ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2006
Seria: TRANSPORT z. 62 Nr kol. 1721

Marian WÓJCIK[1]

KOLEJ LINOWA ELKA – AKTUALNY STAN

Streszczenie. W artykule przedstawiono charakterystykę i główne dane techniczne trzech odcinków napowietrznej kolei krzesełkowej ELKA, która została wybudowana w 1967 roku w Wojewódzkim Parku Kultury i Wypoczynku w Chorzowie. Czterdziestoletni okres eksploatacji spowodował, że obecny stan techniczny, szczególnie części podpór, nie gwarantuje pełnego bezpieczeństwa eksploatacji. Przedstawiony stan techniczny podpór oraz ocena rozwiązań kolei, które nie odpowiadają współczesnym wymaganiom, uzasadnia podjęcie decyzji o budowie nowej kolei w Parku Śląskim.

THE CHAIRLIFT ELKA – ACTUAL STATE

Summary. Main characteristics and technical data of the three sections of the chairlift ELKA which was built in the Provincial Park of Culture and Recreation in Chorzów in 1967 have been presented in the paper. Operation of the chairlift in last forty years made that the present technical state especially that of the line support structures does not ensure the safe exploitation. The technical state of the line support structures and the assessment of the construction of the chairlift which do not meet the modern requirements justify starting the construction of the new cableway in the Silesian Park.

1. WPROWADZENIE

W bieżącym roku po raz pierwszy w swej prawie 40-letniej historii nie została oddana wiosną do eksploatacji kolej linowa ELKA w Wojewódzkim Parku Kultury i Wypoczynku im. Gen. Jerzego Ziętka w Chorzowie. Fakt ten wywołał wiele komentarzy i dyskusji w prasie na temat przyszłości tej najdłuższej nizinnej kolei linowej w Polsce.

Zasadniczym powodem nieoddania wiosną do eksploatacji kolei ELKA były wątpliwości Transportowego Dozoru Technicznego odnośnie do stanu technicznego głównie stalowych konstrukcji podpór kolei, a szczególnie ich fundamentowania Wykonana ekspertyza o stanie technicznym konstrukcji wsporczych kolei [1] stała się impulsem do dyskusji o przyszłości tej nietypowej kolei, która była przez poprzednie lata wielką atrakcją Parku Śląskiego. Co można zrobić, aby ta atrakcja dalej spełniała bezpiecznie swoją rolę – oto pytanie, które wiosną stawiano na Śląsku.

W artykule na podstawie opracowanej ekspertyzy przedstawiono główny problem, jakim jest stan techniczny fundamentowania podpór kolei, zwracając równocześnie uwagę na to, że kolej ta nie odpowiada wielu współcześnie obowiązującym wymaganiom, szczególnie w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu. Projekt kolei, który powstał w połowie lat sześćdziesiątych, prezentuje technikę kolei krzesełkowych stworzoną w latach pięćdziesiątych

[1] Katedra Transportu Linowego, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. (+48 12) 6173682, marianw@uci.agh.edu.pl

ubiegłego wieku. Rozwiązania konstrukcyjne zastosowane w tej kolei zasadniczo odbiegają od stosowanych współcześnie. Dotyczy to również rozwiązań konstrukcyjnych podpór oraz ich fundamentowania. Ponieważ pod względem technicznym i ekonomicznym remont kolei ELKA należy uznać za irracjonalny i nieopłacalny, więc pozostaje budowa w Wojewódzkim Parku Kultury i Wypoczynku nowoczesnej napowietrznej kolei linowej, która spełniałaby wszystkie wymagania obowiązującej dyrektywy 2000/9/WE oraz jeszcze lepiej niż ELKA wypełniałaby rolę jednej z głównych atrakcji parku.

2. ELKA, JAKO ZESPÓŁ NAJDŁUŻSZYCH W POLSCE KOLEI KRZESEŁKOWYCH

ELKA, czyli Elektryczne Koleje Linowe to faktycznie trzy niezależne napowietrzne koleje jednolinowe z dwuosobowymi krzesełkami niewyprzęganymi:
- odcinek (kolej) I ze stacjami - Planetarium – Wesołe Miasteczko,
- odcinek (kolej) II ze stacjami - Wesołe Miasteczko – Stadion Śląski,
- odcinek (kolej) III ze stacjami - Stadion Śląski – Planetarium.

Koleje te zostały wybudowane w 1967 roku według projektu nieistniejącego obecnie Krakowskiego Biura Projektowo-Badawczego Budownictwa Przemysłowego. Podstawowe dane techniczne wszystkich trzech kolei zamieszczono w tablicy 1 [2,3].

Tablica 1

Podstawowe dane techniczne KL ELKA

Parametr	Jednostka	Odcinek I	Odcinek II	Odcinek III
Długość	[m]	1745	2210	1584
Różnica poziomów stacji	[m]	41.67	11.73	29.94
Liczba podpór *	szt.	19 + 2	26 + 2	17 + 2
Odległość pomiędzy krzesłami	[m]		13.4	
Liczba krzeseł na jednym toku	szt.	130	165	118
Prędkość jazdy	[m/s]		1.6	
Czas przejazdu	[min]	ok. 18	ok. 23	ok. 16,5
Moc silnika napędowego	[kW]		55	
Siła napinająca	[kN]		150	
Średnica liny nośno-napędowej	[mm]		28	

* podpory bramowe w stacjach jako praktycznie podpory gniotące nie są numerowane jak pozostałe podpory trasowe

Zwracając uwagę na praktycznie bezawaryjny okres eksploatacji w czasie 39 sezonów, należy podkreślić imponującą liczbę przewiezionych pasażerów. Koleje te od chwili uruchomienia przewiozły łącznie ponad 15 milionów pasażerów, mimo że pracują tylko w okresie letnim. Dla porównania łączne przewozy kolei linowych krzesełkowych Gąsienicowa (rok budowy 1962) i Goryczkowa (rok budowy 1969) znajdujących się w masywie Kasprowego Wierchu wyniosły ok. 14 milionów pasażerów. Należy tu zaznaczyć, że pomimo tak dużego obciążenia od początku eksploatacji nie przeprowadzono żadnego poważniejszego remontu bądź modernizacji kolei. Przyjmując obecnie standardowo 25-letni okres eksploatacji tego typu urządzeń, należy stwierdzić, że ELKA prawie dwukrotnie przekroczyła ten okres. Urządzenie „moralnie” i fizycznie jest w dużym stopniu zużyte.

Koleje linowe są urządzeniami podlegającymi z mocy Ustawy Transportowemu Dozorowi Technicznemu (TDT). Do zadań TDT należy między innymi kontrola stanu technicznego kolei przed każdym sezonem oraz wydawanie decyzji dopuszczającej kolej do dalszej eksploatacji. Na jesieni 2005 roku TDT nakazał właścicielowi ELKI przedstawienie ekspertyzy o stanie technicznym konstrukcji wsporczych, co miało być warunkiem koniecznym do rozpoczęcia procesu kolejnego dopuszczenia kolei. Głównym powodem takiego stanowiska były zastrzeżenia do stanu technicznego podpór kolei. Jak pokazują zdjęcia (rys.1 i 4), dla 20 podpór trzech odcinków kolei stopy podpór, tzw. ruszty kotwiące i śruby fundamentowe, są mocno skorodowane. Sytuacja ta dotyczy podpór rozłożonych nierównomiernie na trzech odcinkach ELKI. Najwięcej tych podpór bo 11 znajduje się na II odcinku kolei.





Rys. 1. Dolna część podpory i ruszt fundamentowy (z lewej)
Fig. 1. Lower part of the line support structure and the foundation framework (on the left)

Rys. 2. Skorodowana śruba fundamentowa (z prawej)
Fig. 2. Corroded foundation bolt (on the right)

W związku z powyższym wiarygodna ocena wytrzymałości i nośności śrub fundamentowych (rys. 2) jest obecnie praktycznie niemożliwa. Bardzo trudna jest również ocena obecnej wytrzymałości tzw. rusztu kotwiącego – szczególnie wzdłuż osi kolei, w strefie usztywnienia przez użebrowanie (rys. 3). Nie może dziwić, że pojawiły się wątpliwości, czy kolej w takim stanie może być dalej eksploatowana z zachowaniem wymaganego bezpieczeństwa. Katastrofa pobliskiej hali Międzynarodowych Targów Katowickich każe nam bowiem patrzeć bardziej krytycznie na budowle i urządzenia techniczne, mające wpływ na bezpieczeństwo ludzi.

Przeprowadzone badania fundamentowania podpór [1] wykazały niedopuszczalny stan techniczny ich rusztów kotwiących. Otrzymane wyniki badań dla 11 podpór II odcinka kolei upoważniły autorów ekspertyzy do postawienia wniosku o niedopuszczenie do dalszej eksploatacji tej kolei.



Rys. 3. Fragment rusztu podpory (użebrowanie) ze śladami zaawansowanej korozji
Fig. 3. Foundation framework of the line support structure (ribbing) with traces of the advanced stage of corrosion



Rys. 4. Skorodowana dolna część rusztu podpory i fundamentu
Fig. 4. Corroded lower part of the foundation framework of the support structure and foundation

Natomiast ewentualna eksploatacja do końca obecnego sezonu I i III odcinka kolei będzie możliwa po uzgodnieniu z Transportowym Dozorem Technicznym wykonania doraźnych napraw siedmiu podpór.

3. WSPÓŁCZESNE WYMAGANIA TECHNICZNE DLA OSOBOWYCH KOLEI LINOWYCH NA PODSTAWIE DYREKTYWY 2000/9/WE I NORM Z NIĄ ZWIĄZANYCH

W dniu wejścia Polski do Unii Europejskiej sytuacja w zakresie projektowania, wytwarzania i oddawania do eksploatacji urządzeń kolei linowych zmieniła się zasadniczo. Dyrektywą wiodącą dla tych urządzeń jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/9/WE z dnia 20 marca 2004 r., odnosząca się do urządzeń kolei linowych, przeznaczonych do przewozu osób, ostatecznie przyjęta przez Parlament i Radę dnia 3 maja 2004 r. do stosowania we wszystkich 25 krajach członkowskich Wspólnoty oraz w Islandii, Lichtensteinie i Norwegii [4]. Dyrektywa zawiera zasadnicze wymogi dotyczące

bezpieczeństwa ludzi, ochrony zdrowia, ochrony środowiska naturalnego i ochrony konsumentów, które mają zastosowanie w odniesieniu do urządzeń kolei linowych, podzespołów i elementów instalacji oraz elementów systemów zabezpieczeń. Szczegółowe wymagania techniczne zostały sprecyzowane w zestawie norm zharmonizowanych z dyrektywą. Polska praktycznie równocześnie przyjęła do stosowania wszystkie normy zharmonizowane z dyrektywą, a ustanowione przez Europejski Komitet Normalizacji (CEN) oraz Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki (CENELEC) [5].

Pomimo że przedstawione wyżej wymagania odnoszą się do urządzeń nowo budowanych lub modernizowanych, to jednak dużym błędem byłoby ignorowanie najważniejszych wymagań, które decydują o bezpieczeństwie kolei. W tablicy 2 wyszczególniono przykładowo kilka ważniejszych wymagań z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu, których nie spełnia ELKA.

Tablica 2

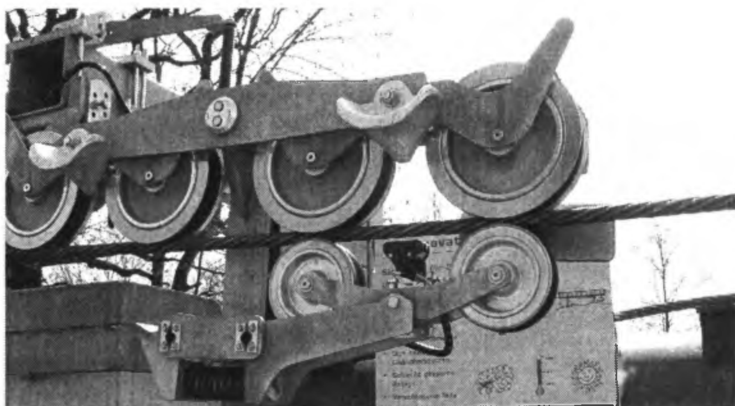
Zestawienie ważniejszych wymagań norm zharmonizowanych z dyrektywą 2000/9/WE, których nie spełnia KL ELKA

Numer normy/rozdział	Treść wymagań (treść nie jest dosłowna)	Uwagi odnośnie do KL ELKA
PN-EN 12929-1 rozdz. 9.6.2.	Maksymalna prędkość transportu pieszych w pojazdach z podwójnym siedziskiem wynosi 1.5 m/s *	prędkość jazdy 1.6 m/s
PN-EN 12929-1 rozdz. 10.1.6.	Koło napędowe powinno być łatwo rozłączalne od układu napędu głównego i włączane do układu napędu pomocniczego, jeżeli jednocześnie może być więcej niż 100 pełnych pojazdów lub więcej niż 200 pasażerów, którzy mają być ewakuowani z trasy.	Liczba pojazdów (patrz tablica 1) ponad 100. Nie ma bezpośredniego przeniesienia napędu awaryjnego na koło napędowe.
PN-EN 12929-1 rozdz. 14.4.	Urządzenie do pomiaru prędkości i kierunku wiatru powinno być zamontowane na obszarze trasy, gdzie spodziewane są największe zawirowania wiatru.	Brak wiatromierza na trasie kolei.
PN-EN 13223 rozdz. 9.1.1.	Wszystkie napędy powinny być wyposażone w dwa hamulce.	Istnieje tylko hamulec ruchowy.
PN-EN 13223 rozdz. 18.1.7.1.	Baterie krążków powinny być wyposażone w podchwyty linowe do przechwycenia lin wykolejonych na zewnątrz (szczegółowe wymagania geometryczne i ruchowe).	Podchwyty starej konstrukcji nie zabezpieczają dostatecznie liny z pojazdami w przypadku wykolejenia. (patrz rys. 5-7).
PN-EN 13223 rozdz. 18.1.7.4.	Podpory trasowe gniotące powinny być dodatkowo wyposażone w dźwignie przechwytujące linę. Dźwignie powinny być niezależne od baterii krążków i ich osi głównych.	Podpory gniotące (rys. 8) nie posiadają takich zabezpieczeń.
PN-EN 13243 rozdz. 11.4.1.	W kolejach linowych, gdzie nie ma bezpośredniego połączenia z pojazdami, należy zainstalować głośniki na każdej stacji i na trasie w odstępach, które umożliwiają dobrą słyszalność na całej długości kolei linowej.	Brak instalacji głośnikowej.
PN-EN 1908 rozdz. 5.4.2.1.	Wózki napinające powinny być prowadzone tak, aby nie mogły wykoleić się, zablokować, przechylić lub obrócić.	Rozwiązanie konstrukcyjne układu napinającego nie eliminuje tych zagrożeń (rys. 9).

Poniżej na przykładzie porównania rozwiązań konstrukcyjnych baterii krążków podporowych, które mają bezpośredni wpływ na bezpieczne prowadzenie liny na podporach i bezpieczeństwa pasażerów krzesełek, pokazano, jak wyglądają współczesne konstrukcje w porównaniu z tymi, które zawiera ELKA.

Zastosowany w kolei ELKA system stacji napinającej ze względu na oddalenie punktu przyłożenia siły napinającej w stosunku do układu prowadzenia koła (rys. 9) stwarza

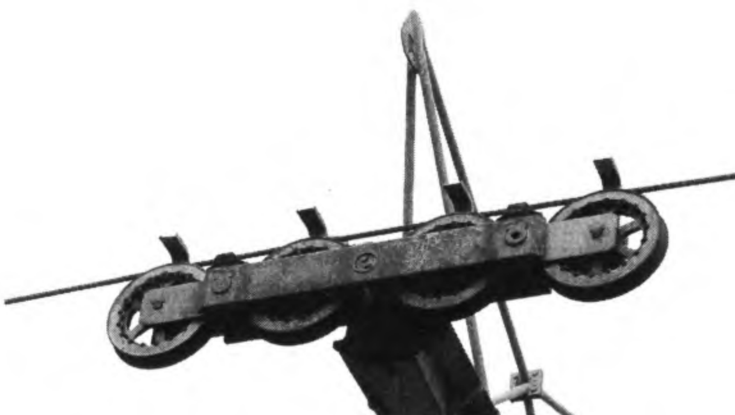
możliwość blokowania się konstrukcji wsporczej koła napinającego. Rozwiązanie takie już nie mogłoby być zastosowane.



Rys. 5. Widok baterii krążków – konstrukcja współczesna
Fig. 5. View of the roller battery – modern construction



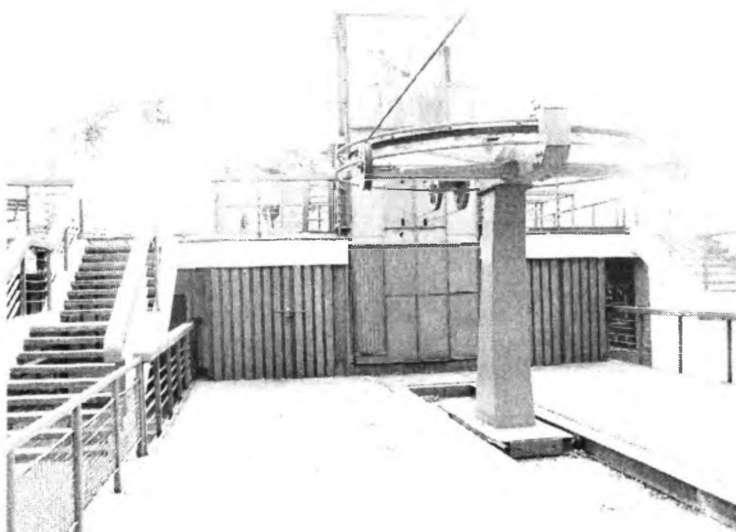
Rys. 6. Widok baterii krążków – konstrukcja z początku lat osiemdziesiątych
Fig. 6. View of the roller battery – construction from the beginning of eighties



Rys. 7. Widok baterii krążków – konstrukcja zastosowana w kolei ELKA
Fig. 7. View of the roller battery – construction applied in the ELKA chairlift



Rys. 8. Podpora portalowa w stacji z gniotącą baterią krążków
Fig. 8. Gate line support structure in the station with compression roller battery



Rys. 9. Konstrukcja wsporcza i prowadzenie dolne koła zwrotnego z napinaniem ciężarowym
Fig. 9. Construction and lower guiding of the return sheave with gravity tensioning

Te przykładowe, ważniejsze niezgodności ze współczesnymi wymaganiami stawianymi tego typu urządzeniom oraz aktualny stan techniczny są zbyt poważne, by mówić o kolejnych kilku latach eksploatacji ELKI.

4. PODSUMOWANIE

Ekspertyza o stanie technicznym konstrukcji wsporczych kolei wykonana w Katedrze Transportu Linowego Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w maju 2006 roku wskazała na podstawie wyników przeprowadzonych badań na niedopuszczalny stan dolnej części i fundamentowania badanych podpór.

Wiarygodna ocena wytrzymałości i nośności śrub fundamentowych jest obecnie praktycznie niemożliwa. Bardzo trudna jest również ocena obecnej wytrzymałości tzw. rusztu kotwiącego – szczególnie wzdłuż osi kolei.

Należy też stwierdzić, że kolej ta nie odpowiada wielu współcześnie obowiązującym wymaganiom, szczególnie w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu.

Dlatego uznano, że ewentualna eksploatacja odcinków I i III do końca obecnego sezonu będzie możliwa po uzgodnieniu z Transportowym Dozorem Technicznym i po wykonaniu doraźnych napraw siedmiu podpór.

Literatura

1. Ekspertyza „Badania podpór kolei linowej krzesełkowej ELKA wraz z ekspertyzą techniczną stóp podpór i ich kotwienia". Katedra Transportu Linowego AGH, Kraków, maj 2006.
2. Dokumentacja techniczno-ruchowa KL ELKA – KBPBP, 1967r.
3. Strona internetowa KL ELKA – www.klelka.republika.pl
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Numer 2000/9/WE z dnia 20 marca 2004 r.
5. Normy zharmonizowane z Dyrektywą 2000/9/WE :
- PN-EN 12929-1 Wymagania bezpieczeństwa dla osobowych kolei linowych. Wymagania ogólne. Część 1. Wymagania dotyczące wszystkich urządzeń.
- PN-EN 13223 Wymagania bezpieczeństwa dla osobowych kolei linowych. Układy napędowe i inne urządzenia mechaniczne.
- PN-EN 1908 Wymagania bezpieczeństwa dla osobowych kolei linowych. Urządzenia napinające.
- PN-EN 13243 Wymagania bezpieczeństwa dla osobowych kolei linowych. Urządzenia elektryczne.